

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07254075 A**(43) Date of publication of application: **03 . 10 . 95**

(51) Int. Cl. **G06T 17/00**  
**G06F 3/153**  
**G06T 17/40**

(21) Application number: **06045796**(22) Date of filing: **16 . 03 . 94**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **MATSUMOTO CHIKAKO**  
**FUJITA TAKUSHI**  
**FUKUDA MITSUAKI**  
**OE KAZUHISA**  
**NAGAI YUICHI**  
**SHINDO HIDEO**  
**MATSUMOTO HITOSHI**  
**OTA MASAOKI**

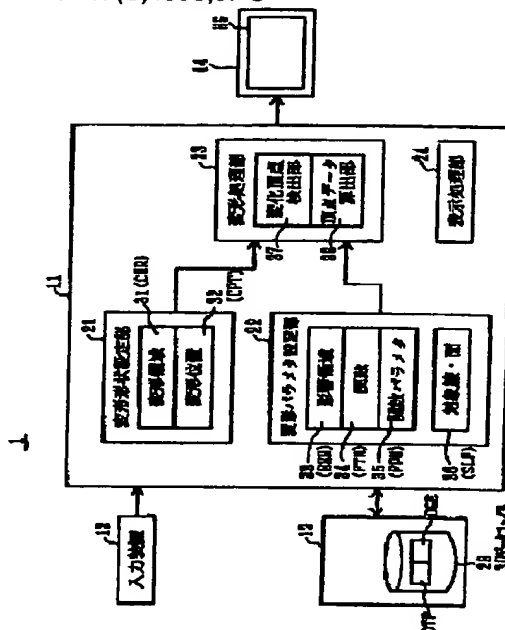
(54) **METHOD FOR DEFORMING  
 THREE-DIMENSIONAL OBJECT AND MODELING  
 SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To easily perform local deformation and global deformation by the same operation by moving respective vertexes set as influence areas corresponding to a set deformation amount respectively.

**CONSTITUTION:** A deformation processing part 23 performs processings for moving the respective vertexes TPs of a deformation area CER 31 to set positions and moving the respective vertexes TPs of the influence area EER 33 corresponding to the set deformation amount respectively. The deformation processing part 23 is provided with a change vertex detection part 37 and a vertex data calculation part 38. The change vertex detection part 37 detects all the vertexes TPs present in the influence area EER 33 based on geometrical data DGE stored in a 3D data file 28 and the vertex data calculation part 38 calculates the deformation amount of the vertex TP detected by the change vertex detection part 37 based on a function FTN and a function parameter FPM and further, calculates the positions and normal vectors. By calculated values, the data of the 3D data file 28 are updated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-254075

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 17/00				
G 0 6 F 3/153	3 2 0 M			
G 0 6 T 17/40		7623-5L	G 0 6 F 15/ 60	4 0 0 D
		9071-5L	15/ 62	3 5 0 K
			審査請求 未請求	請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-45796

(22) 出願日 平成6年(1994)3月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 松本 智佳子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 藤田 卓志

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 福田 充昭

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 久保 幸雄

最終頁に続く

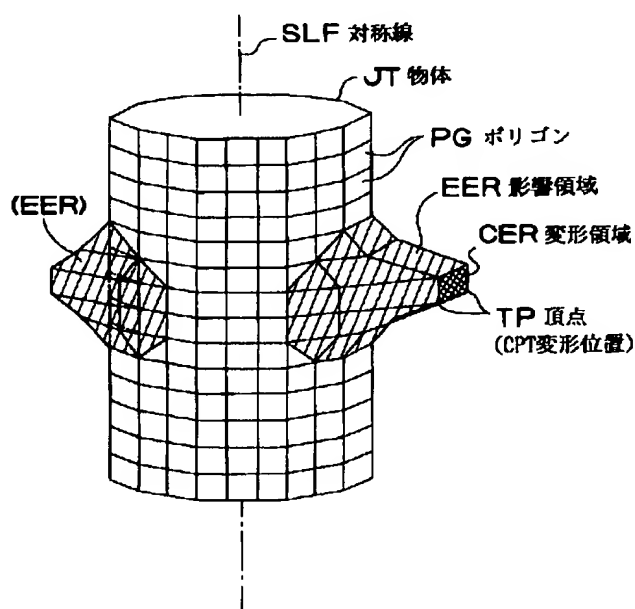
(54) 【発明の名称】 3次元的な物体の変形方法及びモデリングシステム

(57) 【要約】

【目的】 3次元的な物体の変形方法及びモデリングシステムに関し、局所的な変形及び大域的な変形を同じ操作によって容易に行うことができ、しかも変形にともなう操作が繁雑になったり操作量が膨大となることがなく滑らかに変形させることを目的とする。

【構成】 コンピュータグラフィックスを用い、表面が多数のポリゴンPGにより表される3次元的な物体JTの変形方法であって、変形領域CERとして設定された1つ又は複数の各頂点TPを、設定された位置CPTまで移動させ、変形領域CERの周辺において影響領域EERとして設定された各頂点TPを、設定された変形量に応じてそれぞれ移動させる。

画面に表示された変形処理後の物体の例を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータグラフィックスを用い、表面が多数のポリゴン (PG) により表される 3 次元的な物体 (JT) の変形方法であって、  
変形領域 (CER) として設定された 1 つ又は複数の各頂点 (TP) を、設定された位置 (CPT) まで移動させ、  
前記変形領域 (CER) の周辺において影響領域 (EER) として設定された各頂点 (TP) を、設定された変形量に応じてそれぞれ移動させることを特徴とする 3 次元的な物体の変形方法。

【請求項 2】 設定された対称線・面 (SLF) に対し、前記変形領域 (CER) 及び前記影響領域 (EER) とは対称な領域を、前記変形領域 (CER) 及び前記影響領域 (EER) の変形と対称となるように変形させる請求項 1 記載の 3 次元的な物体の変形方法。

【請求項 3】 前記変形量を、前記変形領域からの距離に応じて移動量が定まる関数 (FTN) として設定する請求項 1 又は請求項 2 記載の 3 次元的な物体の変形方法。

【請求項 4】 前記影響領域 (EER) を、当該影響領域 (EER) の設定のための指示の行われている時間に応じて、前記変形領域 (CER) の外周からその外方へ広がるように設定する請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の 3 次元的な物体の変形方法。

【請求項 5】 表面が多数のポリゴン (PG) により表される 3 次元的な物体 (JT) のモデリングシステム

(1) であって、  
移動させるべき 1 つ又は複数の頂点 (TP) を変形領域 (CER) として設定する変形領域設定手段 (M1) と、  
前記変形領域 (CER) の移動後の位置 (CPT) を設定する位置設定手段 (M2) と、  
前記変形領域 (CER) の周辺において当該変形領域 (CER) と連動して移動可能とすべき頂点を影響領域 (EER) として設定する影響領域設定手段 (M3) と、  
前記変形領域 (CER) の移動にともなう前記影響領域 (EER) の各頂点 (TP) の変形量を設定する変形量設定手段 (M4) と、  
前記変形領域 (CER) の各頂点 (TP) を、設定された位置 (CPT) に移動させる変形領域処理手段 (M5) と、  
前記影響領域 (EER) の各頂点 (TP) を、設定された変形量に応じてそれぞれ移動させる影響領域処理手段 (M6) と、  
を有してなる 3 次元的な物体のモデリングシステム。

【請求項 6】 前記変形量設定手段 (M4) は、前記変形領域 (CPT) からの距離に応じて移動量が定まる特定の関数 (FTN) を設定する関数設定手段 (M41) と、

前記関数 (FTN) のパラメタ (FPM) を設定するパラメタ設定手段 (M42) とを有し、  
前記影響領域処理手段 (M3) は、前記関数 (FTN) 及びパラメタ (FPM) に基づいて各頂点 (TP) の移動後の位置を算出する位置算出手段 (M61) を有してなる請求項 5 記載の 3 次元的な物体のモデリングシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【産業上の利用分野】 本発明は、3 次元的な物体の変形方法及びモデリングシステムに関する。CG (コンピュータグラフィックス) は、CAD/CAM、ビジネスグラフィックス、画像処理、映像処理などの多くの分野に利用されている。特に、CG による 3 次元的な物体のモデリングシステムは、CAD/CAM の分野における機械、自動車、船舶、航空機、建築物などの設計・製造、及び、コマーシャル、映画、アニメーションなどの映像処理の分野に効果的に利用されている。

20 【0002】 3 次元的な物体のモデリングシステムでは、表面を多数のポリゴンによって囲んで物体を表すことが行われており、各ポリゴンの頂点の位置を移動させることによってポリゴンが変形し物体が変形する。

【0003】 今後、映像処理の分野においては、CAD/CAM の分野におけるようなどちらかといえば直線を組み合わせた人工的な堅い物体のみでなく、曲線的であって凹凸が多く複雑で柔らかな動物や人間などの生命体又はそれに類似のものを、旨く変形させてモデリングを行えることが必要である。

## 【0004】

30 【従来の技術】 従来において、複雑な形状を有する 3 次元的な物体をモデリングシステムにより作成する際に、円柱や球のような単純な物体を最初に作成してそれを変形していくことが行われている。3 次元的な物体を局所的に変形させる一般的な方法として、変形させるべき頂点、辺、又は面を指定するとともに、指定した頂点、辺、又は面の移動後の位置を指定する方法がある。

40 【0005】 また、3 次元的な物体を大域的に変形させる方法として、特開平 2-103673 号に開示されているように物体に補助的な軸を設けてその軸の節点を移動させる方法、及び物体をバウンダリーボックスで囲みそれを変形させる方法がある。

## 【0006】

50 【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の変形方法では次のような欠点があった。すなわち、上述した前者の方法では、指定した頂点や辺のみを直接的に移動させて変形させるので、細かな局所的な変形には向いているものの、移動させる頂点や辺の数が多くなればなる程、滑らかに変形させることが難しくなり、滑らかな物体を作成することが困難である。しかも、データ量の多い複雑な物体を作成し変形する場合に、全部の変形をこ

のような局所的な変形によって行なうこととすると、変形にともなう操作が極めて複雑なものとなってしまう、実際上は変形が不可能となってくる。

【0007】また、後者の方法では、軸やバウンダリーボックスの変形によって物体を全体的に大きく変形させることができるが、局所的な細かい変形を行うことができないので、しかも直接的に物体の頂点や辺に対して変形操作を施すことができないので、変形した後にどのような形状となるのかをオペレータが想像することが困難であり、何回も試行錯誤を行わなければ目標とする形状に変形させることができない。

【0008】本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、局所的な変形及び大域的な変形を同じ操作によって容易に行うことができ、しかもデータ量の多い複雑な物体を作成し変形する場合でも変形にともなう操作が複雑になることがなく滑らかに変形させることのできる3次元的な物体の変形方法又はモデリングシステムを提供することを目的とする。

【0009】請求項2の発明は、一か所の変形に対して対称的な変形を行う場合に、その変形を容易にすることを目的とする。請求項3及び請求項6の発明は、影響領域の移動量の設定を容易にすることを目的とする。

【0010】請求項4の発明は、影響領域の設定を容易にすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る方法は、上述の課題を解決するため、図1及び図3に示すように、コンピュータグラフィックスを用い、表面が多数のポリゴンPGにより表される3次元的な物体JTの変形方法であって、変形領域CERとして設定された1つ又は複数の各頂点TPを、設定された位置CPTまで移動させ、前記変形領域CERの周辺において影響領域EERとして設定された各頂点TPを、設定された変形量に応じてそれぞれ移動させる方法である。

【0012】請求項2の発明に係る方法は、設定された対称線・面SLFに対し、前記変形領域CER及び前記影響領域EERとは対称な領域を、前記変形領域CER及び前記影響領域EERの変形と対称となるように変形させる方法である。

【0013】請求項3の発明に係る方法は、前記変形量を、前記変形領域からの距離に応じて移動量が定まる関数FTNとして設定する方法である。請求項4の発明に係る方法は、前記影響領域EERを、当該影響領域EERの設定のための指示の行われている時間に応じて、前記変形領域CERの外周からその外方へ広がるように設定する方法である。

【0014】請求項5の発明に係るシステムは、表面が多数のポリゴンPGにより表される3次元的な物体JTのモデリングシステム1であって、移動させるべき1つ又は複数の頂点TPを変形領域CERとして設定する変

形領域設定手段M1と、前記変形領域CERの移動後の位置CPTを設定する位置設定手段M2と、前記変形領域CERの周辺において当該変形領域CERと連動して移動可能とすべき頂点を影響領域EERとして設定する影響領域設定手段M3と、前記変形領域CERの移動にともなう前記影響領域EERの各頂点TPの変形量を設定する変形量設定手段M4と、前記変形領域CERの各頂点TPを、設定された位置CPTに移動させる変形領域処理手段M5と、前記影響領域EERの各頂点TPを、設定された変形量に応じてそれぞれ移動させる影響領域処理手段M6と、を有して構成される。

【0015】請求項6の発明に係るシステムでは、前記変形量設定手段M4は、前記変形領域CPTからの距離に応じて移動量が定まる特定の関数FTNを設定する関数設定手段M41と、前記関数FTNのパラメタFPMを設定するパラメタ設定手段M42とを有し、前記影響領域処理手段M3は、前記関数FTN及びパラメタFPMに基づいて各頂点TPの移動後の位置を算出する位置算出手段M61を有して構成される。

【0016】

【作用】モデリングシステム1による物体JTの変形方法を説明する。頂点TP、又は辺や面を指定することによって、変形領域CERを設定する。次に、変形領域CERの移動後の位置（変形位置）CPTを設定する。そして、影響領域EERを設定し、変形量として例えば関数FTN及びパラメタ（関数パラメタ）FPMを設定する。

【0017】そうすると、変形領域CER及び影響領域EERの各頂点TPの移動量が算出され、その結果に基づく物体が画面HGに表示される。また、対称線・面SLFを設定した場合には、設定した変形領域CER及び影響領域EERに対して対称な領域も変形される。

【0018】なお、請求項5における変形領域処理手段M5及び影響領域処理手段M6は、変形領域CER及び影響領域EERの両方の頂点TPを移動させるための変形処理手段における機能手段である。これらによって頂点TPを移動させる処理には、例えば物体JTのデータを格納したファイルの内容を移動後のデータによって更新することが含まれる。

【0019】

【実施例】図2は本発明に係るモデリングシステム1の構成を示すブロック図、図3は画面HGに表示された変形処理後の物体JTの例を示す図、図4は画面HGに表示された物体JTの一部の例を示す図、図5は図4の物体JTを変形処理した後に表示された物体JTを示す図である。

【0020】図2において、モデリングシステム1は、処理装置11、入力装置12、記憶装置13、表示装置14から構成されており、ポリゴンPGにより表される3次元的な物体JTを表示し変形しながらモデリングを

行うことが可能である。

【0021】入力装置12は、キーボード、マウス、タブレット、スタイラスペンなどであり、オペレータが操作することによって、各種パラメタの設定のためのデータや指令を入力する。記憶装置13には、頂点データDTPと幾何データDGEとを格納する3Dデータファイル28が設けられている。

【0022】図3及び図4をも参照して、頂点データDTPは、物体の各頂点TPの3次元の座標(x, y, z)を示すデータであり、幾何データDGEは、各頂点TP同士の接続状態を示すデータである。頂点データDTP及び幾何データDGEによって、3次元的な物体JTの形状が定義される。表示装置14の画面HGには3次元的な物体JTやメッセージなどが表示される。

【0023】処理装置11は、変形状設定部21、変形パラメタ設定部22、変形処理部23、表示処理部24などを有している。変形状設定部21は、変形領域CER及び変形位置CPTを設定し、それぞれを記憶するための変形領域記憶部31及び変形位置記憶部32を有している。

【0024】図4に示されているように、変形領域CERは、物体の変形のために移動させようとする1つ又は複数の頂点TPを含む領域であり、画面HG上において入力装置12の操作によって指定される。変形領域CERの指定は、頂点TP、又は辺や面(ポリゴンPG)によっても行うことができる。しかし、辺又は面を指定した場合でも、モデリングシステム1内における処理は頂点TPの座標に基づいて行われる。

【0025】変形位置CPTは、変形領域CERを移動させた後の位置を示すデータであり、例えば、変形領域CERにおける変形前の1つの頂点TPとその変形後の位置をマウスによりドラッグすることにより設定される。

【0026】変形パラメタ設定部22は、影響領域EERを設定してそのデータを記憶する影響領域記憶部33、変形量を決定する関数FTN及び関数パラメタFPMを設定してそれぞれそのデータを記憶する関数記憶部34及び関数パラメタ記憶部35、及び対称線・面SLFを設定してそのデータを記憶する対称線・面記憶部36を有している。

【0027】影響領域EERは、変形領域CERの周辺\*

$$f(r) = dr = [1 / (a \cdot r^n)] \times dx \quad \dots (1)$$

但し、dx : 変形領域CERの変形量

a, n : パラメタ (n > 0)

関数パラメタFPMであるa, nの値に応じて、影響領域EERは種々の曲線を描いて変化する。nが小さい場合にはなだらかな変化となって表れ、nが大きい場合には急峻な変化となって表れる。

【0036】例えば、図4に示す物体の影響領域EERは、図6に示すように関数FTN及び関数パラメタFPM

\*において、当該変形領域CERの変形とともに連動して移動可能とすべき頂点TPを含む領域である。影響領域EERの設定方法には次に述べる種々の方法がある。

【0028】第1の方法は、変形領域CERの周囲における頂点TPの個数を指定する方法である。この場合に、影響領域EERは、指定された頂点TPの個数に応じて、変形領域CERの周囲に均等に割り当てられる。

【0029】第2の方法は、円の半径rを指定する方法であり、この場合には、変形領域CERの中心点、例えば重心を円の中心として、指定された半径rの円内に含まれ且つ変形領域CERでない領域が影響領域EERとして設定される。

【0030】第3の方法は、影響領域EERの幅wを指定する方法であり、この場合には、変形領域CERの外周から指定された幅wの距離までの環状の領域が影響領域EERとして設定される。

【0031】図9はこの第3の方法によって幅wを「3」と指定して影響領域EERを設定した例を示す。この例では、中央部の9個の黒点が変形領域CERの頂点TPであり、その周囲の72個の白点が影響領域EERの頂点TPである。

【0032】第4の方法は、入力装置12の操作によって変形領域CERの周囲を囲む方法であり、囲んだ領域が影響領域EERとして設定される。第5の方法は、影響領域EERの設定のための指示の行われている時間を計測し、その時間に応じて変形領域CERから外方へ広がる領域を影響領域EERとして設定する方法である。例えば、マウスのクリック時間を計測し、計測時間に比例して広がる領域を影響領域EERとして設定する。

【0033】これらのいずれの設定方法においても、設定される影響領域EERの濃淡、色、輝度などを周辺と異ならせ、これによってどのような領域が影響領域EERとして設定されるかが明瞭に示される。なお、上述の変形領域CERについても、その周囲とは容易に識別されるように強調表示されている。

【0034】関数FTNは、変形領域CERの外周からの距離rに応じて移動量を定めるものであり、関数パラメタFPMは、その関数FTNのパラメタである。例えば、関数FTNとして次の(1)式が設定されたとする。

【0035】

Mが設定された場合には、図5に示すようになだらかに変形される。また、図8に示すように関数FTN及び関数パラメタFPMが設定された場合には、図7に示すように急峻に変形される。

【0037】なお、変形領域CERの各頂点TPを移動させると、影響領域EERの各頂点TPは移動量に応じて移動するが、影響領域EERよりも外方の頂点TPは、仮に関数FTN及び関数パラメタFPMからの計算

によつては移動量があつた場合でも、実際には移動することはない。

【0038】対称線・面SLFは、これを設定することによつて、対称線・面SLFに対し、変形領域CER及び影響領域EERとは対称な領域を、変形領域CER及び影響領域EERの変形と対称となるように変形させるためのものである。つまり、対称線・面SLFに対して対称位置にも、変形領域CER及び影響領域EERが設定されたと同じ効果が生じる。

【0039】したがつて、例えば、図3に示すような円柱状の物体JTにおいて、対称線・面SLFとしてその中心軸を設定したとすると、設定された変形領域CER及び影響領域EERにおける変形は、中心軸を対称として反対側にも表れる。

【0040】また、対称線・面SLFが物体の中心位置から偏心した位置に設定されると、これによる変形は、対称線・面SLFと変形領域CERとの距離の比に応じた量となる。さらに、対称線・面SLFが物体JTの外側にある場合には、これによる変形は、元に設定された変形領域CER及び影響領域EERの変形と同じ方向となり、したがつて図5のように外周面のある部分に凸状の変形が設定されていた場合には、対称線・面SLFによる変形は、外周面の反対側の部分に表れ、且つそれは凹状となる。

【0041】変形処理部23は、変形領域CERの各頂点TPを設定された位置に移動させ、且つ影響領域EERの各頂点TPを設定された変形量に応じてそれぞれ移動させるための処理を行う。変形処理部23には、変化頂点検出部37及び頂点データ算出部38が設けられている。

【0042】変化頂点検出部37は、影響領域EERにある全ての頂点TPを、3Dデータファイル28に格納されている幾何データDGEに基づいて検出する。頂点データ算出部38は、関数FTN及び関数パラメタFPMに基づいて、変化頂点検出部37により検出した頂点TPの変形量を算出し、さらにポジションやノーマルベクタの計算を行なう。算出された値によつて、3Dデータファイル28の頂点データDTPを更新する。

【0043】表示処理部24は、入力装置12からの指示に基づいて、3Dデータファイル28に格納された物体JTを表示装置14の画面HGに表示するための処理を行う他、物体の頂点データDTP及び幾何データDGEを作成し又は更新するまでの過程において必要な種々のデータを表示するための処理を行う。

【0044】次に、モデリングシステム1における変形処理について、フローチャートに基づいて説明する。図10は変形処理を示すフローチャートである。

【0045】まず、変形領域CERを設定し(#11)、変形領域CERの移動後の位置である変形位置CPTを設定する(#12)。そして、影響領域EERを

設定し(#13)、関数FTN及び関数パラメタFPMを設定する(#14)。

【0046】その後、各頂点TPの移動量が算出され(#15)、その結果に基づく物体が画面HGに表示される(#16)。上述の実施例において、処理装置11における変形形状設定部21が本発明の変形領域設定手段M1及び位置設定手段M2に相当し、変形パラメタ設定部22が本発明の影響領域設定手段M3及び変形量設定手段M4に相当し、変形処理部23が本発明の変形領域手段M5及び影響領域処理手段M6に相当する。

【0047】上述の実施例によると、物体JTの頂点TPの内の移動させたい頂点TPを、変形領域CERとして複数個設定することができるので、変形の中心となる部分の形状を自由に設定することが可能となる。また、対称線・面SLFを設定することによつて、設定した変形領域CER及び影響領域EERに対して対称な変形を容易に行うことができる。

【0048】また、変形領域CERとして複数の頂点TPを設定することができることと、影響領域EERを設定することができることによつて、同じ操作によつて物体を局所的にもまた大域的にも自由に變形することができ、且つその操作が容易である。しかも、1回の操作によつて大域的な変形を行うことができるから、データ量の多い複雑な物体を作成し変形する場合でも、変形にともなう操作が繁雑になったり操作量が膨大になったりすることがない。また、関数FTN及び関数パラメタFPMを適当に設定することによつて、滑らかな変形や急峻な変形など種々の変形を容易に行わせることができる。

【0049】また、影響領域EERの設定方法として種々の方法が可能であるから、変形領域CER又は影響領域EERの形状や大きさなどに応じて適当な方法を選択することができ、その設定が容易である。また、特にマウスのクリック時間を計測する方法を選択した場合には、操作が極めて容易である。

【0050】上述の実施例において、変形位置CPTをマウスによりドラッグすることにより設定したが、移動距離、移動方向、又は移動後の座標などを入力することにより設定してもよい。

【0051】上述の実施例においては、変形領域CER、変形位置CPT、影響領域EER、関数FTNなどのデータを、処理装置11内におけるメモリに記憶することとしたが、これに代えて、又はこれとともに、外部の記憶装置13に格納してもよい。記憶装置13に格納されている頂点データDTP及び幾何データDGEを、処理装置11内のメモリにロードし、ロードされたデータを用いてもよい。

【0052】

【発明の効果】本発明によると、局所的な変形及び大域的な変形を同じ操作によつて容易に行うことができ、しかもデータ量の多い複雑な物体を作成し変形する場合で

も、変形にともなう操作が複雑になったり操作量が膨大になったりすることがなく、滑らかに変形させることができる。

【0053】請求項2の発明によると、一か所の変形に対して対称的な変形を行う場合に、その変形を容易に設定することができる。請求項3及び請求項6の発明によると、影響領域の移動量の設定を容易に行うことができる。

【0054】請求項4の発明によると、影響領域の設定を容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係るモデリングシステムの構成を示すブロック図である。

【図3】画面に表示された変形処理後の物体の例を示す図である。

【図4】画面に表示された物体の一部の例を示す図である。

【図5】図4の物体を変形処理した後に表示された物体を示す図である。

【図6】変形領域の外周からの距離に応じた変形量の例を示す図である。

【図7】図4の物体を変形処理した後に表示された物体を示す図である。

【図8】変形領域の外周からの距離に応じた変形量の例\*

\*を示す図である。

【図9】幅を指定して影響領域を設定した例を示す図である。

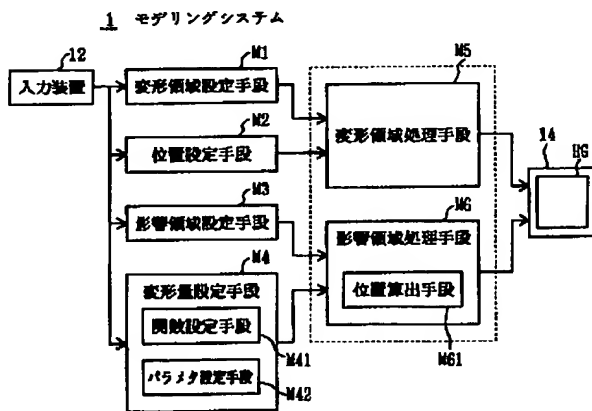
【図10】変形処理を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1 モデリングシステム
- J T 物体
- P G ポリゴン
- T P 頂点
- 10 C E R 変形領域
- E E R 影響領域
- C P T 変形位置
- S L F 対称線・面
- F T N 関数
- F P M 関数パラメタ (パラメタ)
- M 1 変形領域設定手段
- M 2 位置設定手段
- M 3 影響領域設定手段
- M 4 変形量設定手段
- 20 M 5 変形領域処理手段
- M 6 影響領域処理手段
- M 4 1 関数設定手段
- M 4 2 パラメタ設定手段
- M 6 1 位置算出手段

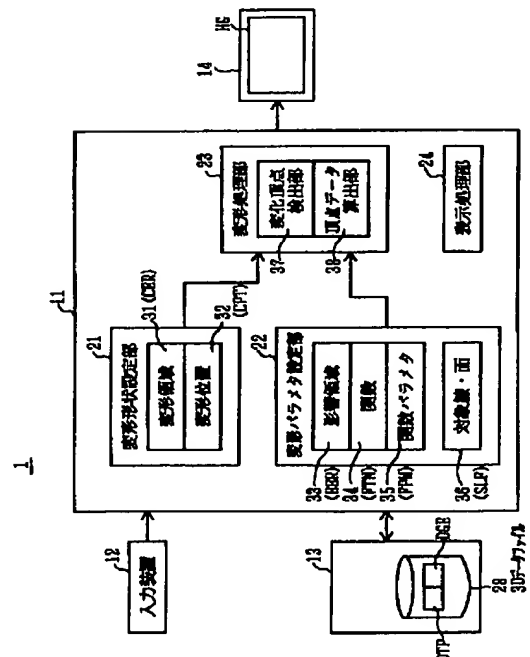
【図1】

本発明の構成を示すブロック図



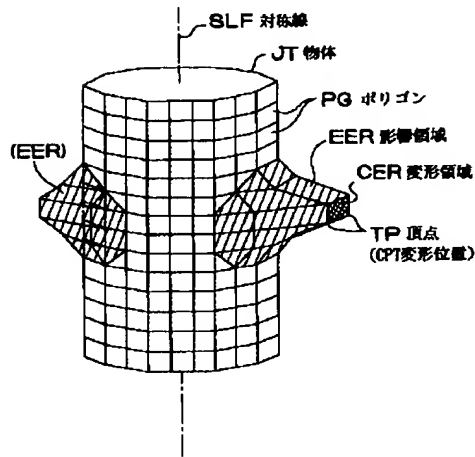
【図2】

本発明に係るモデリングシステムの構成を示すブロック図



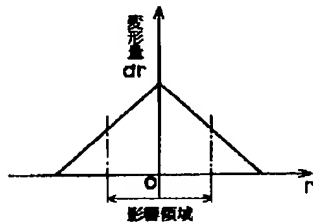
【図 3】

画面に表示された変形処理後の物体の例を示す図



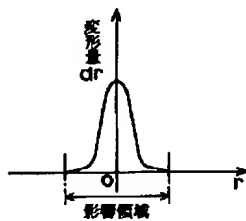
【図 6】

変形領域の外周からの距離に応じた変形量の例を示す図



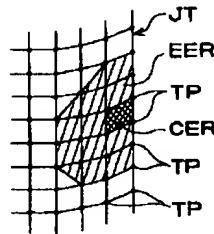
【図 8】

変形領域の外周からの距離に応じた変形量の例を示す図



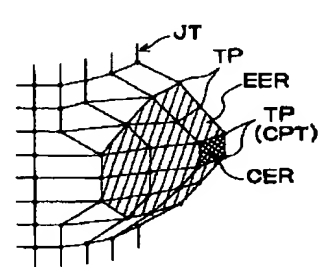
【図 4】

画面に表示された物体の一部の例を示す図 図 4 の物体を変形処理した後に表示された物体を示す図



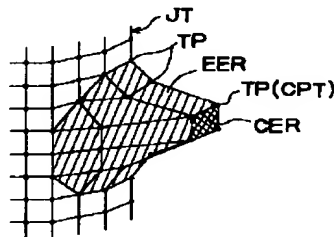
【図 7】

【図 5】



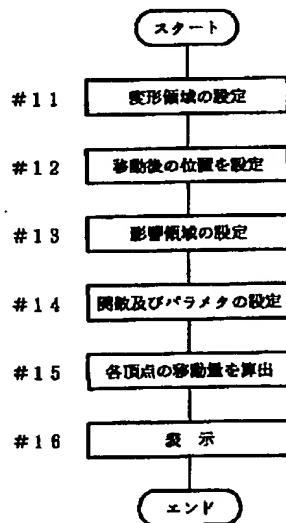
【図 9】

図 4 の物体を変形処理した後に表示された物体を示す図 幅を指定して影響領域を設定した例を示す図



【図 10】

変形処理を示すフローチャート





フロントページの続き

(72)発明者 大江 和久  
神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-3  
株式会社富士通パソコンシステムズ内  
(72)発明者 長井 友一  
神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-3  
株式会社富士通パソコンシステムズ内

(72)発明者 進藤 秀郎  
神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-3  
株式会社富士通パソコンシステムズ内  
(72)発明者 松本 均  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
(72)発明者 太田 雅明  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**